/ ***Marley Geareducer***® *Modelos 3600 y 4000 /*

Manual de Usuario la_00-198C

SPX
COOLING TECHNOLOGIES

/ Instrucciones de funcionamiento y servicio /

Protección contra la corrosión

En el momento de su embarque, un Geareducer® de Marley está protegido contra la corrosión con esmalte para maquinarias en las piezas que no están mecanizadas y con aceite y grasa protectores contra la oxidación en las superficies mecanizadas. Estos recubrimientos protegen normalmente al Geareducer contra la corrosión atmosférica durante períodos de almacenamiento de hasta seis meses. Sin embargo, si se añade aceite al Geareducer, el aceite nuevo disolverá la grasa y el aceite protectores contra la corrosión, haciéndose necesario que el Geareducer funcione una vez por semana a fin de mantener una capa protectora de aceite en todas las superficies mecanizadas interiores. Consulte la sección **"Parada estacional"** para obtener información relacionada con el mantenimiento en los períodos de inactividad.

Revise exteriormente el Geareducer una vez al año. Retoque la pintura según sea necesario. Recubra las roscas expuestas de las tuberías para evitar la corrosión. Retoque el recubrimiento según sea necesario.

Funcionamiento inicial

Antes de poner en funcionamiento el Geareducer, debe llenarse con aceite hasta la marca que tiene en su carcasa que indica que está lleno. Consulte en la sección **Servicio y Lubricación** las instrucciones relacionadas con el llenado de aceite.

Los Geareducers suministrados con las torres nuevas incluyen el aceite para el primer llenado. El aceite no se incluye con los Geareducers suministrados como repuestos o por pedidos de sustitución. Antes de operar el equipamiento mecánico, asegúrese de que el nivel de aceite esté en la marca del Geareducer que indica lleno y que la marca que tiene la plaqueta del indicador externo que indica que está lleno, se corresponda con el nivel "Lleno" del Geareducer. Verifique que las líneas de aceite no tengan fugas.

El respiradero o la línea del respiradero del Geareducer deben estar abiertos para evitar roturas del sello de aceite del eje del piñón. Límpielas cuando sea necesario. Revise todas las uniones con juntas para comprobar que no haya filtración de aceite. Apriete los tornillos hexagonales y los pernos de las bridas si fuera necesario.

El Geareducer debe instalarse a nivel y bien alineado con el eje motriz y con el eje del motor. Consulte el **Manual de Usuario del eje motriz**.

Parada estacional de una semana a tres meses

Al inicio del período de parada, opere el Geareducer hasta que el aceite esté tibio (50°C) y cámbielo. Consulte la sección de Servicio y Lubricación.

Mensualmente drene cualquier condensación de agua en el punto más bajo del Geareducer y de su sistema de aceite. Revise el nivel aceite y añada aceite si es necesario. Haga funcionar el Geareducer el tiempo suficiente para volver a recubrir con aceite todas las superficies interiores.

Para ponerlo de nuevo en funcionamiento, drene la condensación de agua y revise el nivel de aceite. Agregue aceite si fuera necesario.

Para períodos de parada más prolongados, consulte el *Manual 92-1308* de Marley, **"Manual de instrucciones para las paradas".**

Inspección de las piezas internas

Retire la placa de la cubierta de inspección del lado de la carcasa del Geareducer en cada cambio de aceite. Revise dentro del Geareducer la limpieza de la carcasa y de las piezas internas. Si hay lodos, enjuague a presión el interior del Geareducer y la línea de conexión de aceite.

Servicio y lubricación

La parte horizontal de la línea de aceite debe estar a nivel o ligeramente por debajo del indicador del nivel de aceite del Geareducer. La capacidad de aceite del Geareducer es de 70 litros. La línea del indicador del nivel de aceite requiere aproximadamente un galón adicional de aceite. Consulte la **Tabla 1** en la página 5 para ver una lista de lubricantes sugeridos.

Llene con aceite el Geareducer y el sistema de la línea de aceite, usando uno de los procedimientos siguientes:

Procedimiento recomendado:

1. Vierta aceite por la abertura de la cubierta de inspección del Geareducer hasta que alcance el nivel de la marca "Lleno" de la carcasa del Geareducer y del indicador del nivel de aceite. Vea las **Figuras 1 y 2**. Instale el tapón.
2. Arranque el impulsor del ventilador y hágalo funcionar por un minuto.
3. Detenga el impulsor del ventilador. Deje transcurrir diez minutos para que se estabilice el nivel de aceite y compruebe de nuevo el nivel de aceite del Geareducer.
4. Si es necesario, repita los pasos 2 y 3 hasta que el aceite se estabilice en el nivel adecuado.
5. Compruebe la ubicación de la plaqueta del indicador. La marca de "Lleno" de la plaqueta debe estar a la misma altura que la marca de "Lleno" del Geareducer.

Procedimiento alternativo:

La torre de enfriamiento tiene un indicador externo de aceite y una línea de drenaje con una válvula de tres vías por debajo del indicador del nivel de aceite. Consulte la **Figura 1**.

1. Retire el tapón de la tubería. Gire el vástago de mando de la válvula en sentido horario para abrir el drenaje.
2. Con el Geareducer drenado, la válvula de tres vías girada en sentido horario y el tapón de la tubería quitado, conecte la fuente de llenado (usualmente una manguera conectada a una bomba, y de ahí a la válvula de tres vías).

   Bombee aceite a través de la manguera. Verifique ocasionalmente el nivel de aceite girando el vástago de mando de la válvula en sentido antihorario y permitiendo que se estabilice el nivel de aceite en el visor de vidrio.

   Continúe llenando hasta que el nivel llegue a la marca que indica que está lleno.
3. Con el nivel de aceite en la marca que corresponde a lleno, gire el vástago de mando de la válvula en sentido antihorario para cerrar el drenaje y abrir la válvula hacia el visor de vidrio. Retire la línea de llenado de aceite y reinstale el tapón de la tubería en la válvula de tres vías.

El mantenimiento del Geareducer debe programarse del modo siguiente:

Mensualmente: Verifique el nivel de aceite al menos una vez al mes usando el procedimiento siguiente:

Detenga el impulsor del ventilador. Deje transcurrir diez minutos para que se estabilice el nivel de aceite y compruebe el nivel de aceite en el indicador. Añada aceite al Geareducer si es necesario. Si se añade aceite, repita los pasos 2 y 3 del procedimiento recomendado hasta que el nivel de aceite se estabilice en la altura apropiada.

Semestralmente: Cambie el aceite al menos cada 6 meses o 3,000 horas de operación. Consulte el procedimiento recomendado para el cambio de aceite.

Revise la ubicación de la plaqueta del nivel de aceite cada vez que este se cambie. La marca de “Lleno” de la plaqueta debe estar a la misma altura que la flecha de “Lleno” en el lado de la carcasa del Geareducer. Vea las **Figuras 1 y 2**.

El respiradero del indicador del nivel de aceite debe mantenerse abierto. Inspecciónelo en cada cambio de aceite y límpielo cuando sea necesario. Inspeccione las piezas internas y el interior de la carcasa del Geareducer en cada cambio de aceite. Consulte la sección relacionada con la inspección de las piezas internas.

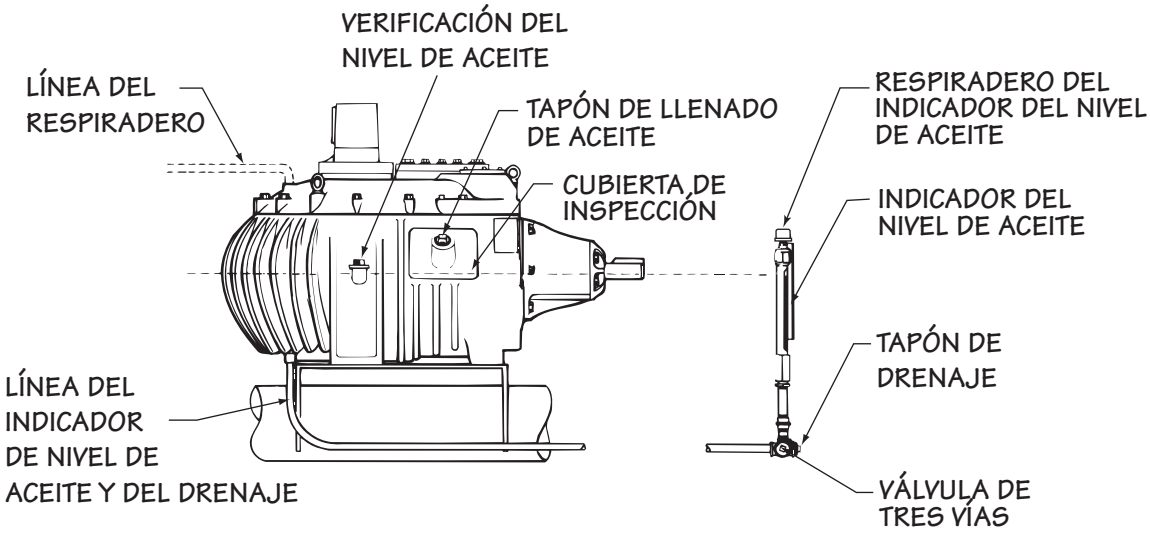

VERIFICACIÓN DEL NIVEL DE ACEITE
LÍNEA DEL RESPIRADERO
TAPÓN DE LLENADO DE ACEITE
RESPIRADERO DEL INDICADOR DEL NIVEL DE ACEITE
CUBIERTA DE INSPECCIÓN
INDICADOR DEL NIVEL DE ACEITE
TAPÓN DE DRENAJE
LÍNEA DEL INDICADOR DE NIVEL DE ACEITE Y DEL DRENAJE
VÁLVULA DE TRES VÍAS

Figura 1 Accesorios de servicio

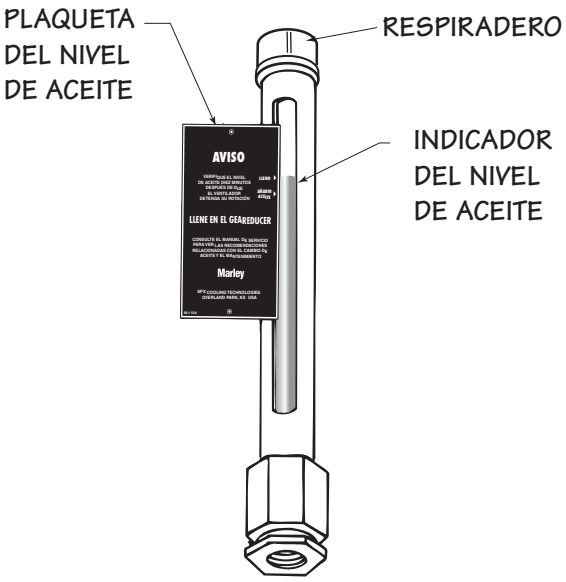


Figura 2 Conjunto del indicador del nivel de aceite

Reparación y reacondicionamiento

Si su Geareducer alguna vez necesita un reemplazo o una reparación, le recomendamos que regrese la unidad al centro de servicio de la fábrica Marley. Contacte con su representante de ventas de Marley para conversar sobre los pasos a dar. Un Geareducer reacondicionado en fábrica tiene un año de garantía. En caso de que el Geareducer sea enviado de vuelta a fábrica para su reparación se solicitará el número de pedido de la torre de refrigeración de Marley . Obtenga una etiqueta de "***Material devuelto por el cliente***" del representante de ventas de Marley de su área. Para encontrar su representante de ventas de Marley llame al **913.664.7400** o entre en el sitio **spxcooling.com** en Internet.

Las reparaciones capitales requieren del uso de un taller de maquinaria bien equipado. Si decide reparar o reacondicionar su Geareducer, consulte la Sección **Reparación en el campo** y la **Lista de piezas** del Geareducer.

Servicio de mantenimiento	Mensualmente	Semestralmente	Al inicio de cada estación o anualmente
Accionamiento del Geareducer:			
Inspeccione y apriete todos los sujetadores incluyendo el tapón de aceite		**x**	**x**
Compruebe que no haya fugas de aceite y repare según sea necesario	**x**	**x**	**x**
Verifique el nivel de aceite	**x**	**R**	**x**
Cambie el aceite		**R**	**R**
Asegúrese de que el respiradero esté abierto		**x**	**x**
Revise la alineación del eje motriz o acoplamiento			**x**
Inspeccione y apriete los sujetadores del eje motriz o del acoplamiento			**x**
Verifique el desgaste de los bujes y elementos flexibles del eje motriz o del acoplamiento para ver si es excesivo			**x**
Líneas de lubricación (si las tuviera)			
Compruebe que no haya fugas de aceite en mangueras y accesorios	**x**	**R**	**x**

R - Consulte las instrucciones incluidas en este manual

Nota: Se recomienda que se verifiquen el funcionamiento y la condición general al menos una vez por semana. Preste especial atención a cualquier cambio en el sonido o vibración que pueda indicar la necesidad de una inspección más detallada.

/ Instrucciones de funcionamiento y servicio /

Lubricantes sugeridos

La siguiente lista de lubricantes (**Tabla 1**) se proporciona solamente con propósitos de referencia. Estos productos han sido recomendados por sus fabricantes respectivos como aceptables para su uso en Geareducers de Marley con engranajes espirales y/o helicoidales para aplicaciones de torres de enfriamiento. Esta lista no pretende incluir todos los lubricantes que pudieran ser satisfactorios para esta aplicación. Si se utilizan lubricantes que no sean los de la lista, estos no deben contener aditivos (tales como detergentes o aditivos EP) a los cuales la humedad los afecta negativamente y podrían reducir la vida útil del Geareducer. La aplicabilidad de los lubricantes que no sean los incluidos en la lista la determinan el cliente o propietario y el suministrador del lubricante.

Fabricante	Producto
Amoco	American Industrial Oil 220
Marathon Ashland	Endurance R y O Oil 220
BP	Turbinol T-220
Century	Renolin RO 220
Citgo	Pacemaker 220
Exxon	Teresstic 220
Lubrication Engineers	Monolec 6406
Mobil	Mobil DTE Oil 220
Mobil	Mobil SHC630*
Penzoil	Pennzabell PB220 o RO220
Philips 66	Magnus 220
Shell	Turbo T-220
Sun	Sunvis 9220
Texaco	Regail Oil R&O 220
Unocal (east)	Unax RX220
Unocal (west)	Aceite de turbina 220
Valvoline	Valvoline R y O 220
	*Este producto sintético puede ser aplicable en el servicio de alta temperatura o para extender la vida del aceite

Tabla 1

/ Lista de piezas /

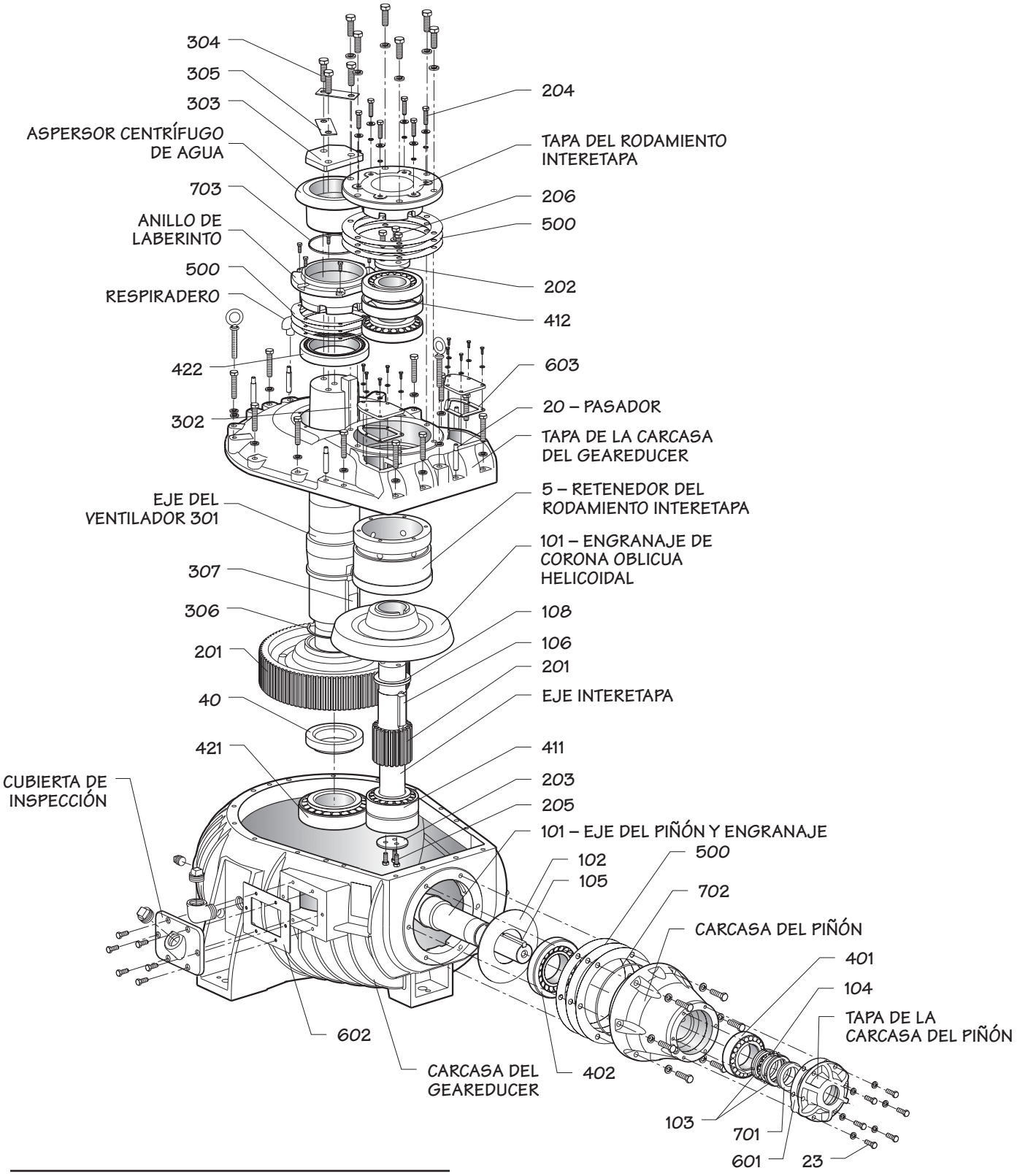


Figura 3 Despiece del conjunto

/ Lista de piezas /

1 Conjunto completo del Geareducer

100 Conjunto de engranajes cónicos con dentado helicoidal

- **101** Conjunto de engranajes cónicos con dentado helicoidal coincidentes incluyendo el eje de piñón integral con cuña

  La relación de transmisión de los engranajes es la siguiente:

  2,304 a 1 2,435 a 1 2,762 a 1

  3,158 a 1 3,167 a 1 3,944 a 1
- **102** Aspersor centrífugo de aceite
- **103** Contratuercas
- **104** Arandela de fijación
- **105** Cuña del eje del piñón
- **106** Cuña del eje interetapa
- **108** Espaciador anular de engranaje (solamente en los conjuntos de engranajes 2,304 y 2,435)

200 Conjunto de engranajes helicoidales

- **201** Las relaciones de transmisión de los conjuntos de engranajes helicoidales coincidentes, incluyendo el eje interetapa y la cuña especial, son las siguientes:

  4,18 a 1 4,70 a 1 5,00 a 1
- **202** Disco retenedor del rodamiento interetapa superior
- **203** Disco retenedor del rodamiento interetapa inferior
- **204** Coloque los pernos y las arandelas
- **205** Coloque los pernos y las arandelas
- **206** Coloque los pernos y las arandelas

300 Conjunto del eje del ventilador

- **301** Eje del ventilador
- **302** Cuña
- **303** Retenedor del cubo central del ventilador
- **304** Tornillo de cabeza hexagonal
- **305** Placas de fijación
- **306** Anillo retenedor
- **307** Cuña

400 Conjunto de rodamientos del eje del piñón

- **401** Rodamiento de rodillos cónico trasero
- **402** Rodamiento de rodillos cónico delantero

410 Conjunto de rodamientos interetapa

- **411** Rodamiento de rodillos cónico de doble hilera inferior

  Conjunto coincidente con espaciador cónico
- **412** Rodamiento de rodillos cónico de doble hilera superior

  Conjunto coincidente con espaciador de copa

420 Conjunto de rodamientos del eje del ventilador

- **421** Rodamiento de rodillos cónico inferior
- **422** Rodamiento de rodillos cónico superior

500 Conjunto de calzos

- **501-502-503** Calzos del eje del piñón
- **504-505-506** Calzos del eje interetapas
- **507-508-509** Calzos del eje del ventilador

600 Conjunto de juntas

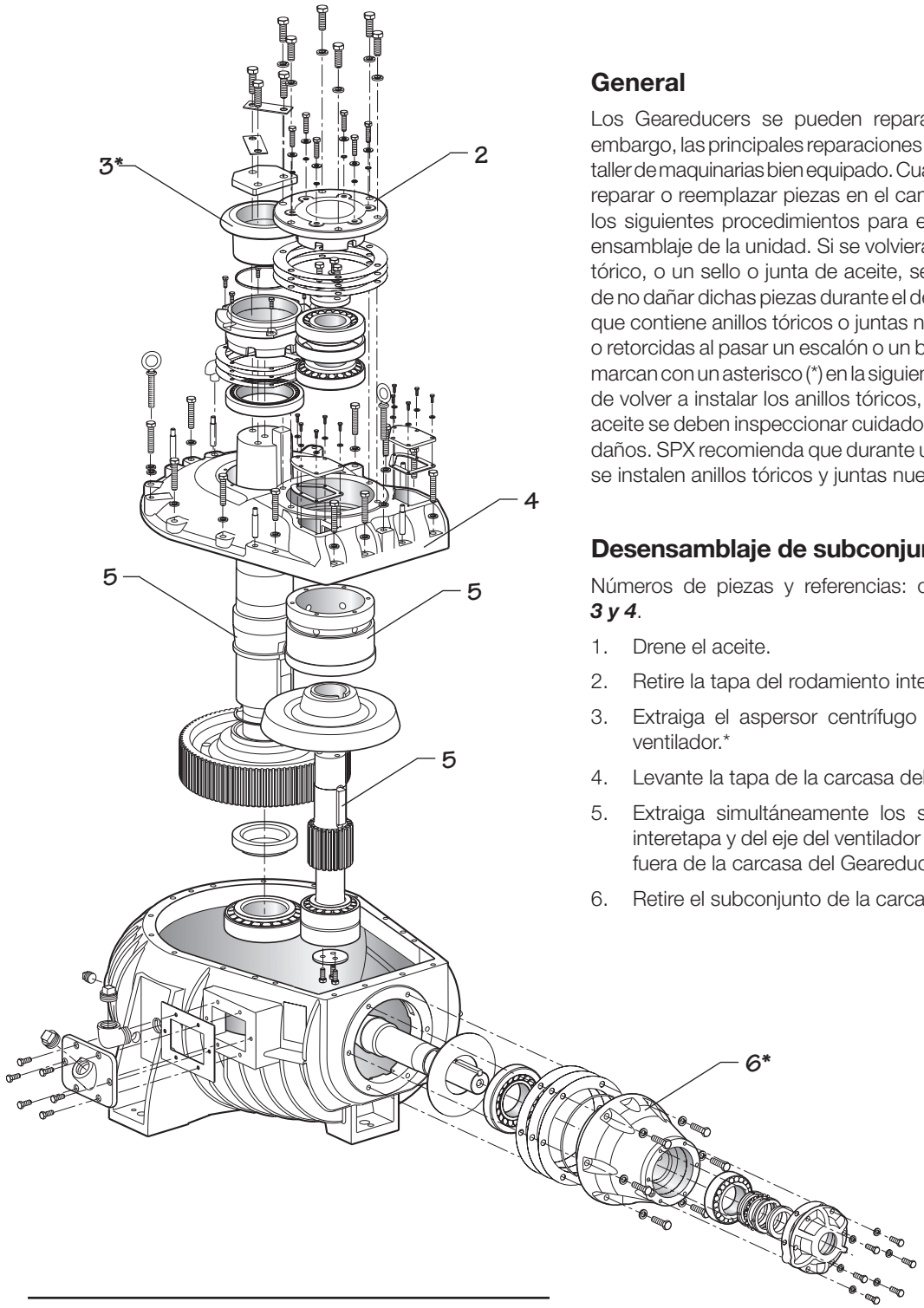
- **601** Junta de la carcasa del piñón
- **602** Junta de la cubierta de inspección
- **603** Junta de la bandeja de aceite

700 Conjunto de anillos tóricos

- **702** Anillo tórico de la carcasa del piñón, 9¾" DI × 10" DE × ⅛"
- **703** Anillo tórico del aspersor centrífugo de agua, 6½" DI × 6¾" DE × ⅛"

701 Sello de aceite del eje del piñón

/ Reparación en campo /



General

Los Geareducers se pueden reparar en el campo; sin embargo, las principales reparaciones requieren el uso de un taller de maquinarias bien equipado. Cuando resulta necesario reparar o reemplazar piezas en el campo, se recomiendan los siguientes procedimientos para el desensamblaje y el ensamblaje de la unidad. Si se volviera a utilizar algún anillo tórico, o un sello o junta de aceite, se debe tener cuidado de no dañar dichas piezas durante el desarmado. Las piezas que contiene anillos tóricos o juntas no deben ser forzadas o retorcidas al pasar un escalón o un borde. Estas piezas se marcan con un asterisco (*) en la siguiente descripción. Antes de volver a instalar los anillos tóricos, los sellos y juntas de aceite se deben inspeccionar cuidadosamente en busca de daños. SPX recomienda que durante una reparación capital se instalen anillos tóricos y juntas nuevas.

Desensamblaje de subconjuntos principales

Números de piezas y referencias: consulte las ***Figuras 3 y 4***.

1. Drene el aceite.
2. Retire la tapa del rodamiento interetapa.
3. Extraiga el aspersor centrífugo de agua del eje del ventilador.*
4. Levante la tapa de la carcasa del Geareducer.
5. Extraiga simultáneamente los subconjuntos del eje interetapa y del eje del ventilador tirando de ellos hacia fuera de la carcasa del Geareducer.
6. Retire el subconjunto de la carcasa del piñón.*

Figura 4 Desensamblaje de subconjuntos principales

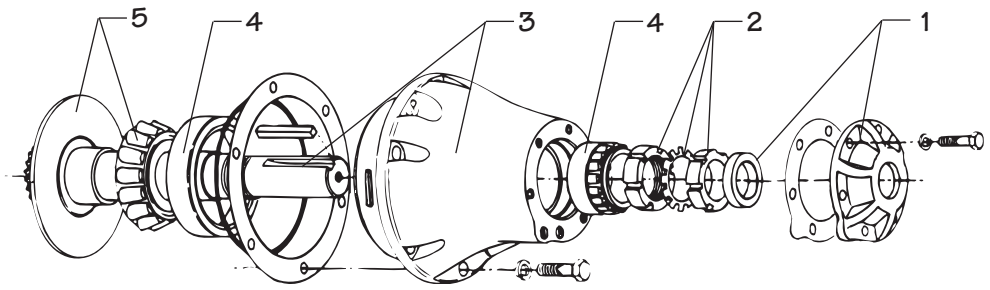


Figura 5 Desensamblaje de la carcasa del piñón

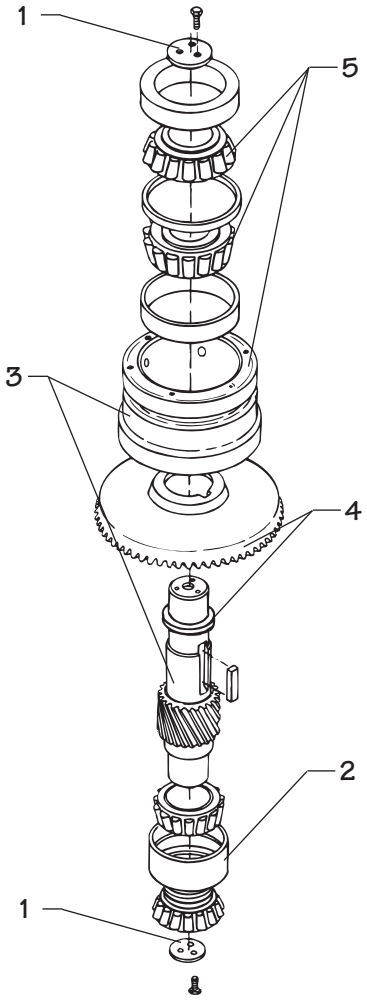


Figura 6 Desensamblaje de la interetapa

Desensamblaje de la carcasa del piñón

Números de piezas y referencias: consulte las ***Figuras 3 y 5***.

1. Retire la tapa de la carcasa del piñón y la parte giratoria del sello de aceite (**701**).
2. Retire las contratuercas (**103**) y la arandela (**104**) del eje del piñón.
3. Presione el eje del piñón con el cono del rodamiento delantero (**402**) fuera de la carcasa del piñón. Esto liberará el cono del rodamiento trasero (**401**).
4. Retire las copas del rodamiento de la carcasa del piñón
5. Si el cono del rodamiento de la parte delantera del eje del piñón se va a sustituir, será necesario presionar al mismo tiempo el aspersor centrífugo de aceite (**102**) y el cono del rodamiento.

Desensamblaje de la interetapa

Números de piezas y referencias: consulte las ***Figuras 3 y 6***.

1. Retire los discos superior e inferior del rodamiento interetapa (**202** y **203**).
2. Tire del rodamiento inferior hacia afuera del eje (**411**), dos conos con espaciador y una copa.
3. Empuje el eje fuera del rodamiento superior (**412**) y del retenedor.
4. Retire del eje el engranaje oblicuo helicoidal y el espaciador (el espaciador se usa solamente en los conjunto de engranajes 2,304 y 2,435).
5. Extraiga los rodamientos superiores del retenedor de la interetapa superior (**5**).

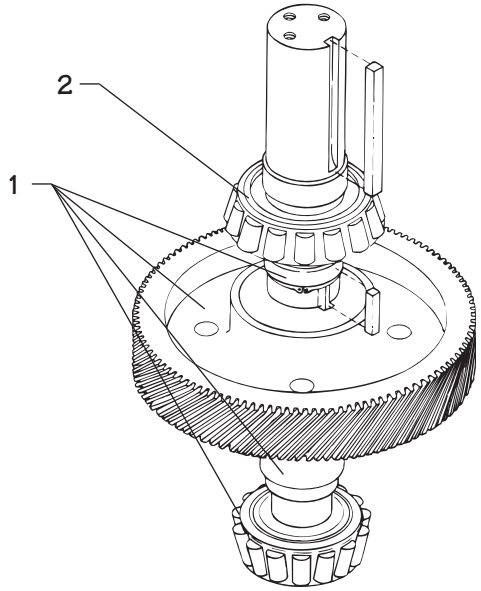


Figura 7 Desensamblaje del eje del ventilador

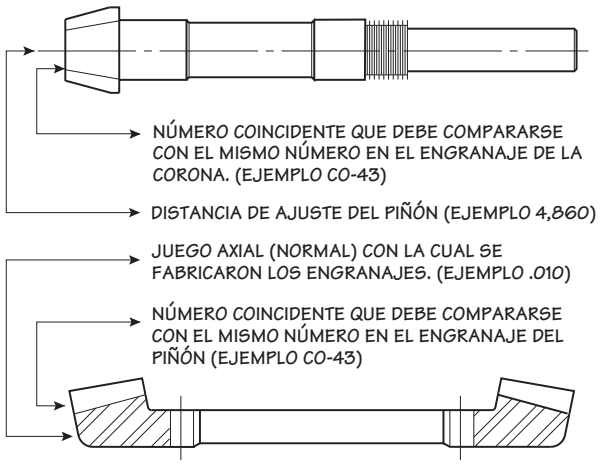

NÚMERO COINCIDENTE QUE DEBE COMPARARSE CON EL MISMO NÚMERO EN EL ENGRANAJE DE LA CORONA. (EJEMPLO CO-43)
DISTANCIA DE AJUSTE DEL PIÑÓN (EJEMPLO 4,860)
JUEGO AXIAL (NORMAL) CON LA CUAL SE FABRICARON LOS ENGRANAJES. (EJEMPLO .010)
NÚMERO COINCIDENTE QUE DEBE COMPARARSE CON EL MISMO NÚMERO EN EL ENGRANAJE DEL PIÑÓN (EJEMPLO CO-43)
LA DISTANCIA DE AJUSTE DEL PIÑÓN ES LA DISTANCIA A LA CUAL DEBE ESTAR EL EXTREMO DEL PIÑÓN CON RESPECTO A LA LÍNEA CENTRAL DEL EJE DEL ENGRANAJE DE CORONA.

Figura 8 Números de coincidencia del engranaje y Datos de configuración

Desensamblaje del eje del ventilador

Para números de pieza y referencias,consulte las ***Figuras 3 y 7***.

1. Presione el engranaje helicoidal (**201**), el espaciador inferior del eje del ventilador (**40**) y el cono inferior (**421**) para extraerlos del eje. Retire el anillo separador de la cuña.
2. Retire el cono del rodamiento superior (**422**).
3. Retire la copa del rodamiento superior del eje del ventilador (**422**) de la tapa de la carcasa (no se ilustra).
4. Retire la copa del rodamiento inferior del eje del ventilador (**421**) de la tapa de la carcasa (no se ilustra).

Conjunto del Geareducer

Números de coincidencia de los engranajes y datos de configuración

Antes de ensamblar un nuevo engranaje de piñón en la carcasa del piñón, verifique que coincidan los números del engranaje de piñón y del engranaje oblicuo helicoidal. Los engranajes se construyen en conjuntos coincidentes en la fábrica y no deben separarse. Los números están grabados tanto en el piñón como en la corona del engranaje según se ilustra en la **Figura 8**.

Conjunto de carcasa del piñón

Para números de pieza y referencias, consulte las ***Figuras 3 y 9***.

1. Coloque el aspersor centrífugo de aceite (**102**) en el eje del piñón.
2. Instale el cono del rodamiento delantero del piñón (**402**) en el eje del piñón.
3. Introduzca a presión la copa del rodamiento delantero del piñón (**402**) en la carcasa del piñón.
4. Introduzca a presión la copa del rodamiento trasero del piñón (**401**) en la carcasa del piñón.
5. Haga descender la carcasa del piñón por el eje del piñón, hasta que el cono del rodamiento delantero (**402**) encaje en la copa.
6. Presione el cono del rodamiento trasero (**401**) por el eje del piñón.

   a- Fíjelo con las contratuercas (**103**) y la arandela de fijación (**104**) para proporcionar una carga previa al rodamiento de 1130 a 2034 mN·m de resistencia a la rotación del eje del piñón.

   b- Doble las orejas de la arandela de fijación (**104**) hacia las contratuercas después de obtener la carga previa indicada.
7. Deslice el sello de aceite (**701**) por el eje del piñón.
8. Monte la tapa de la carcasa del piñón en la carcasa del piñón con la junta o el RTV (**601**). Apriete los pernos (**23**) hasta llevarlos a un par de apriete de 75 N·m.

/ Instrucciones para la reparación en campo /

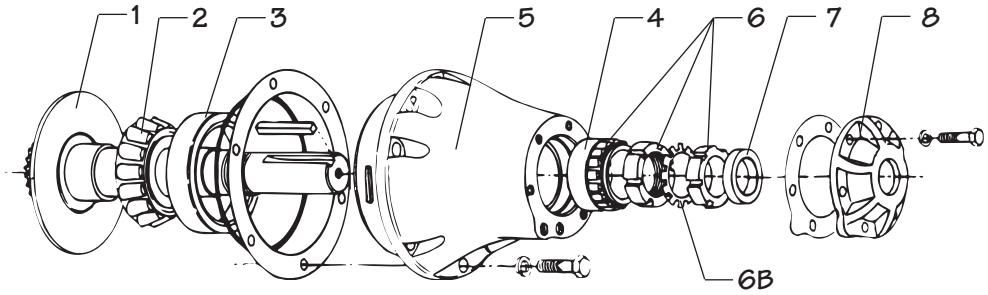


Figura 9 Conjunto de la carcasa del piñón

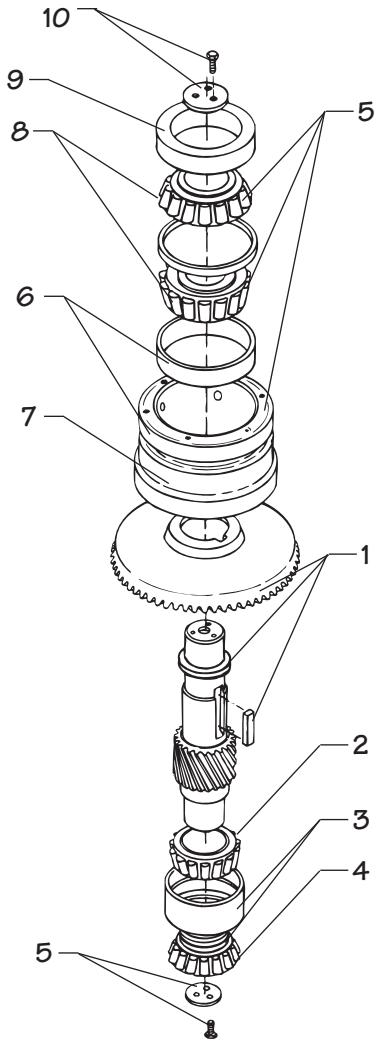


Figura 10 Conjunto de interetapa

Conjunto interetapa

Números de piezas y referencias: consulte las ***Figuras 3 y 10***.

1. Instale el separador del engranaje oblicuo helicoidal (el separador se emplea solamente en los conjuntos de engranajes 2,304 y 2,435) contra la parte superior del piñón helicoidal. Instale la cuña (**106**) y el engranaje oblicuo helicoidal en el eje interetapa.
2. Presione el cono del rodamiento interetapa inferior (**411**) contra el eje interetapa.
3. Instale la doble copa y el separador del rodamiento interetapa inferior (**411**).
4. Presione el cono inferior en su lugar.
5. Instale el retenedor (**203**) con los pernos. Apriete hasta un par de 75 N·m.
6. Presione la copa inferior del rodamiento interetapa superior dentro del retenedor (**5**).
7. Haga descender el retenedor inferior (**5**) sobre el eje interetapa.
8. Presione el cono del rodamiento superior (**412**) por el eje del piñón.
9. Presione la copa superior (**412**) y el separador dentro del retenedor (**5**).
10. Instale el disco (**202**) con los pernos. Apriete hasta un par de 204 N·m.

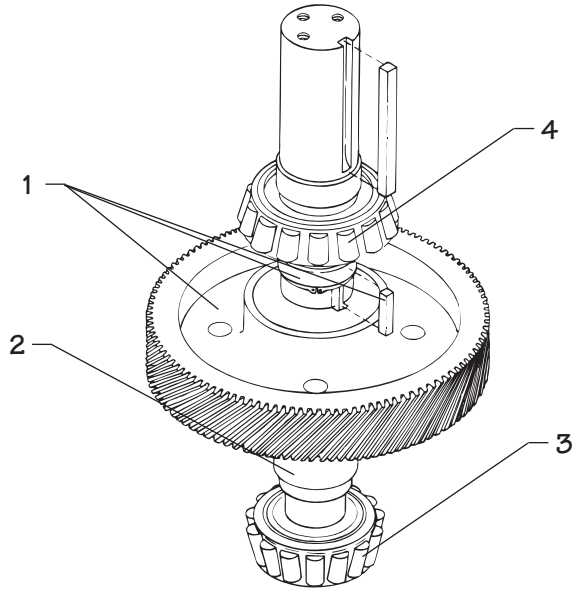


Figura 11 Conjunto del eje del ventilador

Conjunto del eje del ventilador

Números de piezas y referencias: consulte las ***Figuras 3 y 11***.

1. Instale el anillo separador de la cuña. Instale la cuña y presione el engranaje helicoidal (**201**) en el eje del ventilador.
2. Presione el separador del rodamiento inferior (**40**) por el eje del ventilador.
3. Presione el cono del rodamiento inferior (**421**) por el eje del piñón.
4. Presione el cono del rodamiento superior (**422**) por el eje del piñón.
5. Instale la copa del rodamiento inferior del eje del ventilador (**421**) en la carcasa del Geareducer (no se ilustra).
6. Instale la copa del rodamiento superior del eje del ventilador (**422**) en la carcasa del Geareducer (no se ilustra).

Ensamblaje final

Números de piezas y referencias: consulte la ***Figura 12***.

1. Instale al anillo tórico (**702**) en el subconjunto de la carcasa del piñón.
2. Coloque los pernos en el subconjunto de la carcasa del piñón utilizando la cantidad adecuada de calzos para proporcionar la distancia de ajuste indicada, la cual está grabada en la cara frontal del engranaje de piñón. Consulte la **Figura 8**. Apriete hasta un par de 102 N·m.
3. Introduzca simultáneamente en la carcasa los subconjuntos del eje del ventilador y del eje interetapa. Acople los dientes del engranaje oblicuo helicoidal con los dientes marcados del piñón oblicuo helicoidal. El engranaje y el piñón tienen marcas de coincidencia hechas durante el proceso de rectificación y se deben ensamblar de la misma forma. La corona del engranaje tiene el extremo de dos dientes marcados con una "X" y el piñón tiene un diente marcado de igual manera. Los engranajes deben acoplarse con el diente del piñón marcado con una X entre los dientes marcados de la corona del engranaje. La ubicación de las marcas de coincidencia puede verificarse a través de la abertura de inspección.
4. Aplique un recubrimiento de Permatex® Form-a-Gasket Nº 2 a la superficie de la carcasa del Geareducer que coincide con la cubierta de la carcasa. Haga descender el subconjunto de la tapa de la carcasa en la carcasa, dirigiendo ambos subconjuntos de ejes en sus agujeros respectivos.
5. Instale los pasadores (**20**) para alinear los agujeros de los rodamientos. Apriete la tapa de la carcasa con los tornillos de cabeza hexagonal, hasta un par de apriete de 102 N·m.
6. Posicione los calzos de la tapa superior interetapa e instale la tapa del rodamiento interetapa apretando los pernos hasta un par de apriete de entre 116 y 122 N·m.
7. Ajuste los calzos para obtener un juego axial apropiado, 0,007–0,009″ perpendicular (0,178–0,228 mm), entre los engranajes cónicos con dentado helicoidal. Consulte **Procedimiento de ajuste de los engranajes**, página 14.
8. El rodamiento del eje del ventilador debe recibir una carga previa de 0,001–0,003″ (0,025–0,076 mm) de la manera siguiente:

   a- Instale el anillo de laberinto inicialmente en la tapa de la carcasa con una cantidad de calzos entre la tapa y el anillo de laberinto para asegurar que haya un juego axial en el extremo del rodamiento. Apriete los tornillos de la tapa del anillo de laberinto hasta un par de 48 N·m.

   b- Monte un indicador de carátula para medir el movimiento axial del eje del ventilador. Descanse la base del indicador en la cubierta o en la tapa interetapa adyacente al eje del ventilador y posicione el indicador para leer en la superficie mecanizada superior del eje del ventilador.

   c- Haga girar lentamente el eje del ventilador en una dirección hasta que cese todo el movimiento hacia abajo. La rotación es necesaria para alinear los rodillos del rodamiento y asentar los extremos de los rodillos en el labio del cono. Anote la lectura del indicador de carátula o póngalo en cero.

   d- Mueva el eje en la dirección axial opuesta colocando en el eje una rótula y elevándolo con una grúa. La fuerza de elevación debe ser de 363 kg para sobreponerse completamente al peso del conjunto del eje del ventilador. Haga girar lentamente el eje en una dirección hasta que cese el movimiento axial. Anote la lectura del indicador de carátula.

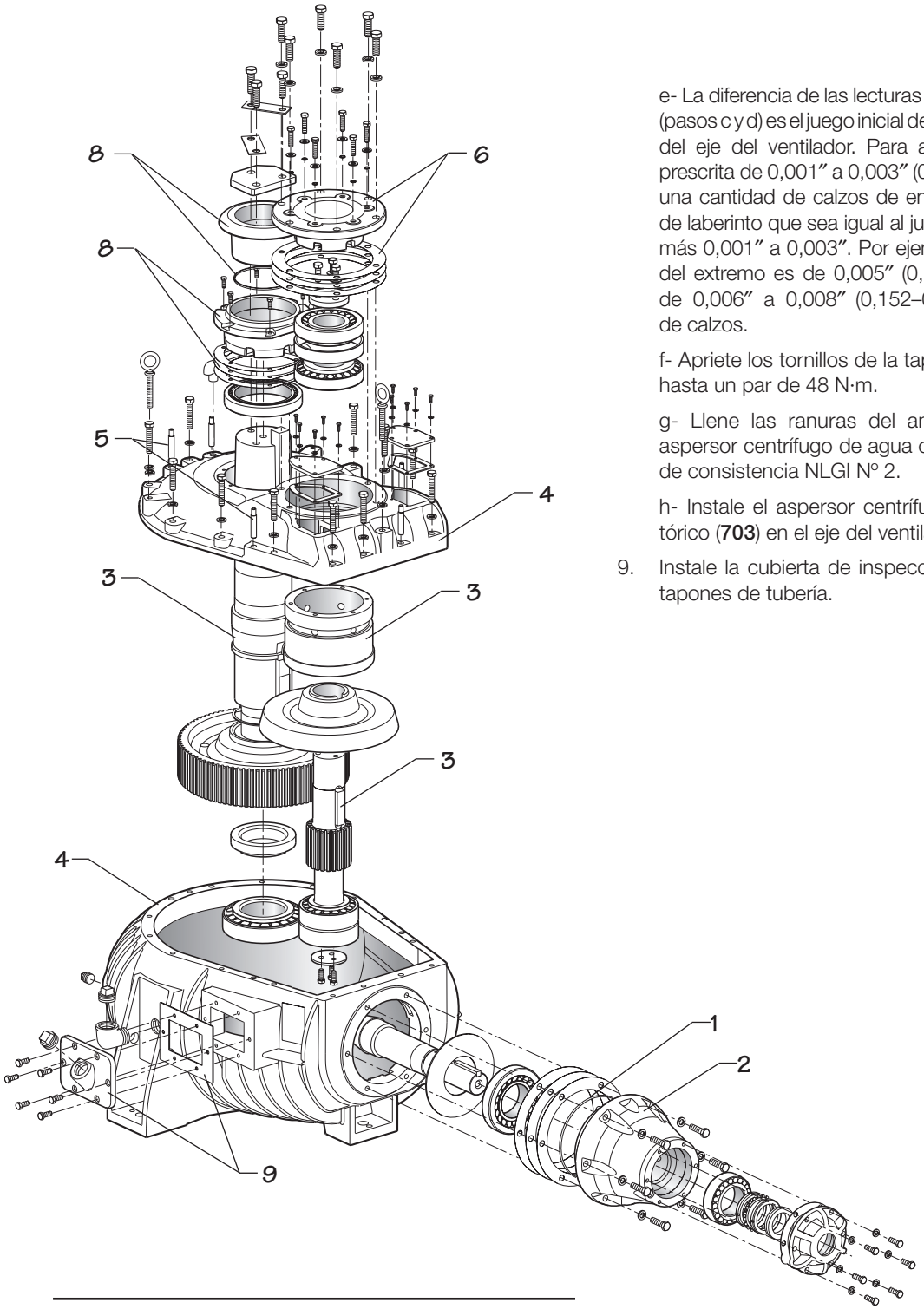


Figura 12 Ensamblaje final

e- La diferencia de las lecturas del indicador de carátula (pasos c y d) es el juego inicial del extremo del rodamiento del eje del ventilador. Para alcanzar la carga previa prescrita de 0,001″ a 0,003″ (0,025 a 0,076 mm), retire una cantidad de calzos de entre la carcasa y el anillo de laberinto que sea igual al juego medido del extremo más 0,001″ a 0,003″. Por ejemplo, si el juego medido del extremo es de 0,005″ (0,127 mm), retire un total de 0,006″ a 0,008″ (0,152–0,203 mm) de espesor de calzos.

f- Apriete los tornillos de la tapa del anillo de laberinto hasta un par de 48 N·m.

g- Llene las ranuras del anillo de laberinto y del aspersor centrífugo de agua con grasa a base de litio de consistencia NLGI Nº 2.

h- Instale el aspersor centrífugo de agua y su anillo tórico (**703**) en el eje del ventilador.

9. Instale la cubierta de inspección, la junta (**602**) y los tapones de tubería.

Procedimiento para colocar el engranaje

Números de piezas y referencias: consulte las ***Figuras 3 y 13***.

El montaje adecuado del conjunto de engranajes es esencial para obtener una larga vida útil y un correcto funcionamiento de los engranajes. El ajuste de la posición de la carcasa del piñón se obtiene colocando calzos bajo la brida de la carcasa del piñón. Los calzos se colocan bajo la tapa del rodamiento superior interetapa para ajustar la posición de la corona del engranaje. Es posible que haya que realizar varios intentos para ajustar el engranaje antes de obtener un juego axial y un patrón de contacto adecuados.

El engranaje y el piñón tienen marcas de coincidencia hechas durante el proceso de rectificación y se deben ensamblar de la misma forma. La corona del engranaje tiene el extremo de dos dientes marcados con una "X" y el piñón tiene un diente marcado de igual manera. Los engranajes deben acoplarse con el diente del piñón marcado con una X entre los dientes marcados de la corona del engranaje. La ubicación de las marcas de coincidencia puede verificarse a través de la abertura de inspección.

Con los dientes marcados del engranaje debidamente engranados, verifique el juego axial con el indicador de carátula; consulte la **Figura 13**. El indicador puede instalarse a través de la abertura de la cubierta de inspección. Cambie los calzos bajo la tapa del rodamiento superior interetapa hasta que el juego axial esté entre 0,007–0,009″(0,178–0,228mm) perpendicular al diente de la corona del engranaje.

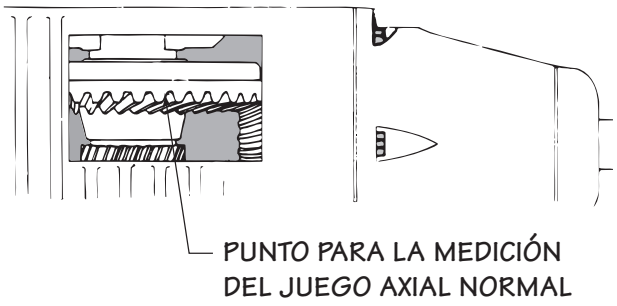


Figura 13 Medición de la holgura del engranaje

Con los engranajes ajustados en un juego axial apropiado, aplique un tinte azul (Azul Prusia disuelto en aceite) a los dientes del engranaje. Accione el piñón girando la corona del engranaje en ambas direcciones varias vueltas. Observe el patrón de contacto entre ambos engranajes en ambos lados de los dientes. El patrón de contacto debe ser como se muestra en la **Figura 14**.

Si en el primer intento no se obtiene un patrón correcto de contacto entre los dientes, consulte la **Figura 14**. Estas ilustraciones muestran los dos casos de "contacto fuera de posición" en el extremo. Una de las soluciones indicadas corregirá el contacto fuera de posición. Compare el patrón de contacto de los dientes con las ilustraciones de la **Figura 14** y seleccione la solución requerida.

Cuando se haya obtenido un contacto adecuado entre los dientes, verifique de nuevo el juego axial en los dientes marcados. Si está dentro del rango deseado, 0,007–0,009″ (0,178–0,228 mm), verifique el juego axial con el indicador de carátula en dos puntos adicionales separados 120° (con la cubierta de inspección sin colocar) y como se muestra en la **Figura 13**. Todas la lecturas de juego axial deben estar dentro del rango especificado. Si el juego axial no está dentro de los límites, ajuste la altura de la corona del engranaje con calzos hasta que lo esté, verificando de nuevo como se ha descrito.

Debe verificarse de nuevo el patrón de contacto entre los dientes para determinar si el ajuste del juego axial ha provocado algún desplazamiento. Si ha ocurrido un desplazamiento, mueva el piñón en dirección opuesta a la que se movió el engranaje con respecto al centro del cono. Si se reduce la distancia de montaje del engranaje, incremente la distancia de ajuste del piñón y viceversa (consulte la **Figura 9**) una cantidad proporcional a la cantidad de dientes en los miembros respectivos. Por ejemplo: en un conjunto con una relación de 10 a 1, si la corona del engranaje se movió 0,010″ (0,25 mm), el piñón debe moverse 0,001″ (0,025 mm). Esto sería necesario solamente si el patrón de contacto se hubiera desplazado visualmente debido al movimiento de la corona del engranaje mientras se ajustaba el juego axial.

Cuando se ajusta un conjunto de engranajes usados, siga el método delineado anteriormente. Sin embargo, dependiendo de la cantidad de desgaste, pudiera ser necesario ajustar los engranajes más arriba con un juego axial ligeramente mayor para obtener con contacto adecuado. ***Un patrón de contacto apropiado es el factor más importante para una instalación correcta.***

Si se encontrara una condición en la cual no se pudiera obtener un contacto correcto tal y como se describe en este manual, el Geareducer debe devolverse a Marley para reacondicionar la unidad en fábrica.

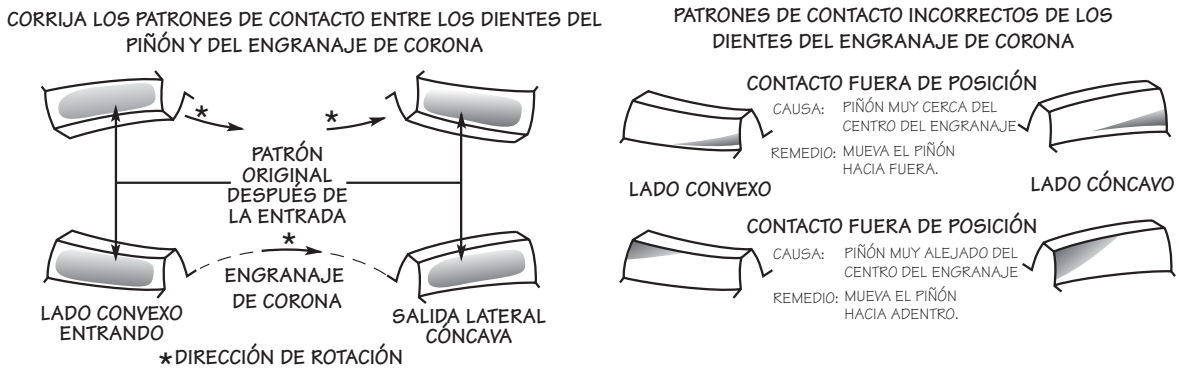

CORRIJA LOS PATRONES DE CONTACTO ENTRE LOS DIENTES DEL PIÑÓN Y DEL ENGRANAJE DE CORONA
PATRÓN ORIGINAL DESPUÉS DE LA ENTRADA
ENGRANAJE DE CORONA
LADO CONVEXO ENTRANDO
SALIDA LATERAL CÓNCAVA
*DIRECCIÓN DE ROTACIÓN
PATRONES DE CONTACTO INCORRECTOS DE LOS DIENTES DEL ENGRANAJE DE CORONA
CONTACTO FUERA DE POSICIÓN
CAUSA: PIÑÓN MUY CERCA DEL CENTRO DEL ENGRANAJE
REMEDIO: MUEVA EL PIÑÓN HACIA FUERA.
LADO CONVEXO
LADO CÓNCAVO
CONTACTO FUERA DE POSICIÓN
CAUSA: PIÑÓN MUY ALEJADO DEL CENTRO DEL ENGRANAJE
REMEDIO: MUEVA EL PIÑÓN HACIA ADENTRO.

Figura 14 Patrón de los dientes del engranaje cónico con dentado helicoidal

SPX

COOLING TECHNOLOGIES

7401 WEST 129 STREET | OVERLAND PARK, KANSAS 66213 UNITED STATES | 913 664 7400 | spxcooling@spx.com | **spxcooling.com**

Para asegurar el progreso tecnológico, todos los productos están sujetos a modificaciones de diseño y/o materiales sin aviso.
©2008 SPX Cooling Technologies, Inc.

Manual la_00-198C